

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-020119

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl. G02B 5/32
G02B 5/20
G02F 1/1335

(21)Application number : 08-169208

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

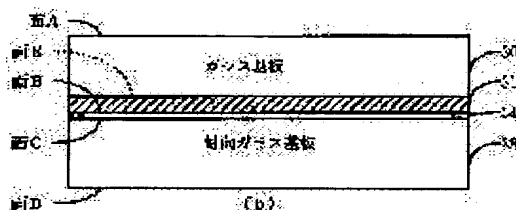
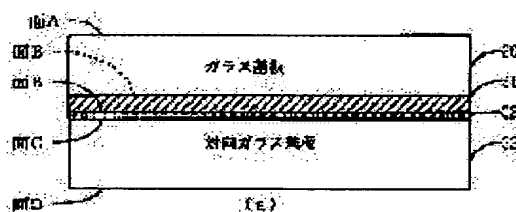
(22)Date of filing : 28.06.1996

(72)Inventor : HOTTA TAKESHI

(54) HOLOGRAM COLOR FILTER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the generation of static electricity and to prevent the adhesion of dust and intrusion of bubbles in the case where color filters are adhered to glass substrates.
SOLUTION: At least one surface of hologram color filters 31 formed on the substrate 30, at least one surface of both adhesive surfaces of the hologram color filters 31 and this substrate 30 and at least one surface of both surfaces of the substrate 33 arranged opposite to the hologram color filter 31 and both surfaces of the hologram color filters 31 are subjected to an anti-static treatment. As a result, the generation of the static electricity is prevented and the adhesion of the dust and the intrusion of the bubbles to the adhesive material 32 at the time of adhering the substrates 30 and 33 to the hologram color filters 31 are prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

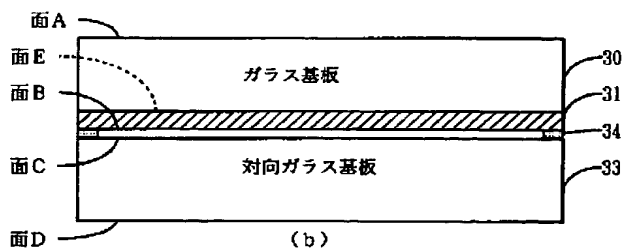
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 要素集光性ホログラムのアレーからなり、その各要素集光性ホログラムが、ホログラム記録面の法線に対して所定の角度をなして入射する白色光をホログラム記録面に略沿う方向に波長分散させて分光するホログラムカラーフィルタ、あるいは、平行で一様な干渉縞からなるホログラム又は回折格子と要素集光性レンズのアレーとからなり、その要素集光性レンズ各々が前記ホログラム又は回折格子と協働して、ホログラム又は回折格子の記録面に所定の角度で入射する白色光を要素集光性レンズのアレーの面に略沿う方向に波長分散させて分光するホログラムカラーフィルタにおいて、ホログラムカラーフィルタの少なくとも一つの面に帯電防止処理を施してなるホログラムカラーフィルタ。

【請求項2】 請求項1記載のホログラムカラーフィルタにおいて、ホログラムカラーフィルタは基板上に積層され、ホログラムカラーフィルタと前記基板の両接着面のうち少なくとも一方の面に帯電防止処理が施されていることを特徴とするホログラムカラーフィルタ。

【請求項3】 請求項1または2記載のホログラムカラーフィルタにおいて、ホログラムカラーフィルタに対向基板が配置され、ホログラムカラーフィルタの両面またはホログラムカラーフィルタとその基板の両面、対向基板の両面のうち少なくとも一つの面に帯電防止処理が施されていることを特徴とするホログラムカラーフィルタ。

【請求項4】 請求項3記載のホログラムカラーフィルタにおける対向基板上に液晶表示素子が積層されていることを特徴とするホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホログラムカラーフィルタに関し、特に、カラー液晶表示装置等に用いる場合に、カラーフィルタの表面とガラス等の基板との接着面や露出面へのゴミの付着、接着材への泡の混入を防止するようにしたホログラムカラーフィルタ及びこれを用いた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】本出願人は、特願平5-12170号等において、液晶表示用バックライト等の利用効率を大幅に向上させるために、ホログラムを利用したカラーフィルタ及びこれを用いた液晶表示装置を提案し、さらに、このようなホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置を投影型に変更して、スクリーン上で明るいカラー映像を表示する液晶投影表示装置も、特願平5-242292号等において提案している。

【0003】以下、簡単にこのようなホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置及び液晶投影表示装置について説明する。まず、図3の断面図を参照して第1のタイプのホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装

置について説明する。同図において、規則的に液晶セル6'（画素）に区切られた液晶表示素子6のバックライト3入射側にカラーフィルタを構成するホログラムアレー5が離間して配置される。液晶表示素子6背面には、各液晶セル6'の間に設けられたブラック・マトリックス4が配置される。以上の他、図示しない偏光板がホログラムアレー5の入射側と液晶表示素子6の射出側に配置される。なお、ブラック・マトリックス4の間には、従来のカラー液晶表示装置と同様に、R、G、Bの分色画素に対応した色の光を通過する吸収型のカラーフィルタを付加的に配置するようにしてもよい。

【0004】ホログラムアレー5は、R、G、Bの分色画素の繰り返し周期、すなわち、液晶表示素子6の紙面内の方向に隣接する3つの液晶セル6'の組各々に対応して、その繰り返しピッチと同じピッチでアレー状に配置された微小ホログラム5'からなり、微小ホログラム5'は液晶表示素子6の紙面内の方向に隣接する3つの液晶セル6'各組に整列して各々1個ずつ配置されており、各微小ホログラム5'は、ホログラムアレー5の法線に対して角度 θ をなして入射するバックライト3の中の緑色の成分の光を、その微小ホログラム5'に対応する3つの分色画素R、G、Bの中心の液晶セルG上に集光するようにフレネルゾーンプレート状に形成されているものである。そして、微小ホログラム5'は、回折効率の波長依存性がないかもしくは少ない、レリーフ型、位相型、振幅型等の透過型ホログラムからなる。ここで、回折効率の波長依存性がないかもしくは少ないとは、リップマンホログラムのように、特定の波長だけを回折し、他の波長はほとんど回折しないタイプのものではなく、1つの回折格子で何れの波長も回折するものを意味し、この回折効率の波長依存性が少ない回折格子は、波長に応じて異なる回折角で回折する。

【0005】このような構成であるので、ホログラムアレー5の液晶表示素子6と反対側の面からその法線に対して角度 θ をなして入射する白色のバックライト3を入射させると、波長に依存して微小ホログラム5'による回折角は異なり、各波長に対する集光位置はホログラムアレー5面に平行な方向に分散される。その中の、赤の波長成分は赤を表示する液晶セルRの位置に、緑の成分は緑を表示する液晶セルGの位置に、青の成分は青を表示する液晶セルBの位置にそれぞれ回折集光するように、ホログラムアレー5を構成配置することにより、それぞれの色成分はブラック・マトリックス4でほとんど減衰されずに各液晶セル6'を通過し、対応する位置の液晶セル6'の状態に応じた色表示を行うことができる。なお、ホログラムアレー5へのバックライト3の入射角度 θ は、ホログラム記録条件、ホログラムアレー5の厚み、ホログラムアレー5と液晶表示素子6との距離等の種々の条件により定まるものである。

【0006】このように、ホログラムアレー5をカラー

フィルタとして用いることにより、従来のカラーフィルタ用バックライトの各波長成分を無駄なく吸収なく各液晶セル6'へ入射させることができるため、その利用効率を大幅に向上させることができる。

【0007】次に、図4の断面図を参照して第2のタイプのホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置について説明する。同図において、第2のタイプのホログラムカラーフィルタ10は、ホログラム7と集光性マイクロレンズアレー8とからなり、マイクロレンズアレー8を構成するマイクロレンズ8'は、R、G、Bの分色画素の繰り返し周期、すなわち、液晶表示素子6の紙面内の方向に隣接する3つの液晶セル6'の組各々に対応して、その繰り返しピッチと同じピッチでアレー状に配置されている。また、ホログラム7は、回折格子の作用をする平行で様な干渉縞からなり、回折効率の波長依存性がないかもしくは少ない、レリーフ型、位相型、振幅型等の透過型ホログラムからなる。液晶表示素子6背面には、各液晶セル6'の間に設けられたブラック・マトリックス4が配置される。以上の他、図示しない偏光板が液晶表示素子6の両側に配置される。なお、ブラック・マトリックス4の間には、従来のカラー液晶表示装置と同様に、R、G、Bの分色画素に対応した色の光を通過する吸収型のカラーフィルタを付加的に配置するようにしてもよい。

【0008】このような構成であるので、ホログラム7の液晶表示素子6と反対側の面からその法線に対して角度 θ をなしてバックライト3を入射させると、波長に依存して異なる角度で回折され、ホログラム7の射出側に分散される。ホログラム7の入射側又は射出側に配置されたマイクロレンズ8'により、この分散された光は、その焦点面に波長毎に分離されて集光する。その中の、赤の波長成分は赤を表示する液晶セルRの位置に、緑の成分は緑を表示する液晶セルGの位置に、青の成分は青を表示する液晶セルBの位置にそれぞれ回折集光するように、カラーフィルタ10を構成配置することにより、それぞれの色成分はブラック・マトリックス4でほとんど減衰されずに各液晶セル6'を通過し、対応する位置の液晶セル6'の状態に応じた色表示を行うことができる。

【0009】このような配置において、ホログラム7として、集光性でなく様な干渉縞からなる回折効率の波長依存性が少ない透過型ホログラムを用いることができるため、ホログラム7をマイクロレンズアレー8の各マイクロレンズ8'と位置合わせする必要がない点、及び、マイクロレンズアレー8のピッチが各液晶セル6'各々に対応して1個のマイクロレンズを配置する従来の場合の3倍になり、作りやすくかつ整列しやすい点に特長がある。

【0010】なお、図4の変形として、図5に示すように、マイクロレンズアレー8及び液晶表示素子6の配置

を図4の通りとし、回折格子の作用をする平行で様な干渉縞からなるホログラム7をマイクロレンズアレー8から分離してバックライト3中にその進行方向に対して略垂直になるように配置しても、同様にバックライトの各波長成分を無駄なく吸収なく各液晶セル6'へ入射させることができ、その利用効率を大幅に向上させたカラーフィルタを実現することができる。

【0011】また、実際にはホログラム7はガラス基板に積層されるが、その際にはマイクロレンズアレー8をホログラム7に対してガラス基板の反対面側に配置するようにしてもよい。

【0012】また、図3～図5に示したような構成のホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置をそのまま用いて直視型の液晶表示装置として、あるいは、投影表示用の空間光変調素子として利用して液晶投影表示装置として用いることができる。図6は図3の液晶表示装置を液晶投影表示装置として構成する場合の断面図であり（図4、図5の場合も同様）、ホログラムアレー5の入射側に近接あるいは一体に第1の偏光板12が、液晶表示素子6の射出側に近接あるいは一体に第2の偏光板13が配置されている。そして、このカラー液晶表示装置11は、例えばメタルハライドランプ15と放物面鏡16の組み合わせからなる照明装置14からの白色の平行なバックライト3によって照明され、カラー液晶表示装置11で変調された表示像は、液晶表示装置11の近傍に配置されたフィールドレンズ17を経て、投影レンズ18により拡大されてスクリーン19上に拡大結像され、明るい投影像を得ることができる。

【0013】上記のようなホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置においては、ブラック・マトリックス4を含む液晶表示素子6は、実際には、例えば図7に断面を示すように、液晶表示素子6は、例えば、2枚のガラス基板21、22の間に挟持されたツイストネマチック等の液晶層25からなり、バックライト側のガラス基板21の内表面には、ブラック・マトリックス4と様な透明対向電極23が設けられ、表示面側のガラス基板22の内表面には液晶セルR、G、B毎に独立に透明画素電極24と不図示のTF Tが設けられている。また、電極23、24の液晶層25側には不図示の配向層も設けられて構成されている。そして、バックライト側のガラス基板21に近接あるいは接着されて基板26の液晶表示素子6側表面に設けられたホログラムカラーフィルタ5あるいは10が配置され、基板26のバックライト側に偏光板12が、液晶表示素子6の観察側ガラス基板22外表面に偏光板13がそれぞれ貼り付けられており、例えばそれらの透過軸は相互に直交するように配置されている。なお、バックライト側の偏光板12は、基板26のバックライト側に貼り付ける代わりに、図7中に点線で示すように、ホログラムカラーフィルタ5から離してバックライト3の光路中に配置する場合もあ

る。

【0014】上記のような液晶表示素子6の画素毎に透明画素電極24と透明対向電極23間に印加する電圧を制御してその透過状態を変化させることにより、カラー表示が可能となっている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したようなホログラムカラーフィルタはガラス基板に積層される。例えば、図7に示すような層構成のものでは、カラーフィルタ5とガラス基板21とを接着材で接着しているが、ガラス基板やカラーフィルタの表面に静電気による帯電が生じると、ゴミが付着したり、接着材中に泡が混入し、その部分では光が反射してホログラムカラーフィルタとしての機能が阻害されてしまうという問題があった。

【0016】本発明は上記課題を解決するためのもので、カラーフィルタをガラス基板に接着する場合に、ゴミが付着したり、泡が混入するのを防止し、欠陥のないカラーフィルタを得ることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に形成されたホログラムカラーフィルタの少なくとも1つの面、ホログラムカラーフィルタとその基板の両接着面のうち少なくとも一方の面、ホログラムカラーフィルタに対向配置された基板の両面とホログラムカラーフィルタの両面のうち少なくとも一つの面に帯電防止処理が施されており、これにより静電気の発生を防止し、ホログラムカラーフィルタに基板を接着する際のゴミの付着、接着材への泡の混入を防止するようにしたことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明による帯電防止処理を説明する図である。図1(a)はガラス基板30上に形成したホログラムカラーフィルタ31と、対向ガラス基板33とを接着層32で接着して積層したものである。図1(b)は接着層32がない場合で、ホログラムカラーフィルタ31と、対向ガラス基板33とは4隅において接着材34で接着し、ホログラムの面Bと対向ガラス基板の面Cとは露出している。ホログラムカラーフィルタ31は図3で説明したホログラムカラーフィルタ5のように、各要素ホログラムが分光機能と集光機能を有するもの、或いは図5で説明したホログラムカラーフィルタ10のように各要素ホログラムが分光機能のみ有し、集光機能はマイクロレンズアレーで行うものでもよく、集光機能をもたない場合にはマイクロレンズアレーはガラス基板30の裏面側に設けられる。

【0019】接着層32、接着材34は、ホログラムカラーフィルタ31と対向ガラス基板33とを接着するものであり、接着する際に接着面に静電気が発生するとゴ

ミが付着したり、接着材中に泡が混入し、この部分で光が反射してホログラムカラーフィルタの機能が阻害される。そこで、本発明では、ホログラムカラーフィルタ側の面A、面B、対向ガラス基板側の面C、面Dのうち少なくとも一つの面、望ましくはこれら全ての面に帯電防止処理を施す。

【0020】上記説明では、ホログラムカラーフィルタ31と対向ガラス基板33間のゴミの付着について説明したが、ガラス基板30とホログラムカラーフィルタ31間の帯電防止のために、図1(a)、(b)で破線で示した面Eについても同様の帯電防止処理を施すようにしても同様の効果が得られる。この場合、ガラス基板30とホログラムカラーフィルタ31の両接着面のうち、少なくとも一方の面に帯電防止処理を施す。

【0021】ホログラムカラーフィルタの面の帯電防止処理は、表面に金属粉やカーボンなどの導電性物質の微粒子を配合して導電性を付与したり、潤滑剤を塗布することで表面の摩擦抵抗を小さくしたフィルム、あるいは水酸基またはスルホン基があつて親水性をもたせて吸湿性を高めたフィルム、界面活性剤を中心とした帯電防止剤で表面処理したり、帯電防止剤を練り込んだフィルムを貼るか、あるいは同様の処理を直接カラーフィルタ表面に施して帯電を防止する。

【0022】界面活性剤は、親水基、親油基を有していて、親水基は空中に向けて外側に、親油基は内側に配列して連続皮膜を形成し、この親水基が空気中のイオン性分子状水分を吸収し、表面の電気抵抗を低下させて帯電を防止する。

【0023】界面活性剤としては、

30 陽イオン活性剤…第一級アミン、第三級アミン、第四級アンモニウム化合物、ビリジン誘導体

アニオン活性剤…硫酸化油、硫酸化エステル油、硫酸化アミド油、オレフィンの硫酸エステル塩類、脂肪アルコール硫酸エステル塩、アルキル硫酸エステル塩、脂肪酸エチルスルホン酸塩、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、ナフタレンスルホン酸とホルマリンの混合物、コハク酸エステルスルホン酸塩、リン酸エステル塩

40 非イオン活性剤…多価アルコールの部分的脂肪酸エステル、脂肪アルコールのエチレンオキサイド付加物、脂肪酸のエチレンオキサイド付加物、脂肪アミノまたは脂肪酸アミドのエチレンオキサイド付加物、アルキルフェノールのエチレンオキサイド付加物、アルキルナフトールのエチレンオキサイド付加物、多価アルコールの部分的脂肪酸エステルのエチレンオキサイド付加物

両性活性剤 …カルボン酸誘導体、イミダゾリン誘導体

等が用いられる。

【0024】また、この他にも、脂肪酸アミド、脂肪族アミン、尿素誘導体等があり、これらを単独で、また

は上記界面活性剤と併用する。また、無機化合物としては四塩化ケイ素があり、ベンゾールなどの有機溶剤で処理して無機高分子皮膜を形成すると、吸湿性があり、表面抵抗を下げて帯電防止効果が得られる。

【0025】対向ガラス基板の帯電防止処理も、同様に、潤滑剤、界面活性剤等の帯電防止剤を塗り込むことにより行う。

【0026】このようにホログラムカラーフィルタ31の面、対向ガラス基板33の面に帯電防止処理を施すことにより静電気の発生が抑えられ、接着材で接着する際にゴミが付着したり、接着材中に泡が混入するのを防止することができる。

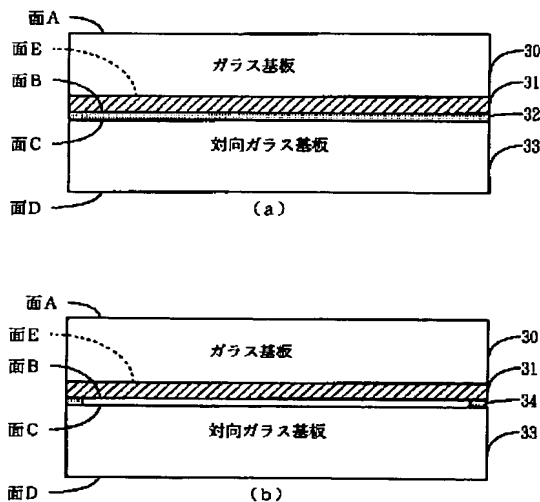
【0027】図2は、図1の帯電防止処理を図7の液晶表示装置に適用した例を示す図である。液晶表示素子6は図7に示したものと同様（ただし偏光板は省略）であり、詳細な説明は省略する。液晶表示素子6とガラス基板26上に形成されたホログラムカラーフィルタ5を接着層32で接着する。このときホログラムカラーフィルタ5と、ガラス基板21の面には図1で説明した帯電防止処理が施されて接着層32で接着されている。そのため、接着時の静電気の発生が抑えられ、ゴミの付着、泡の混入が防止され、ホログラムカラーフィルタの機能が阻害されるようなことはない。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ホログラムカラーフィルタの面、対向ガラス基板の面の少なくとも一方の面に帯電防止処理を施すことにより、静電気の発生が抑制され、接着時にゴミが付着したり、接着材中に泡が混入するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】 本発明による帯電防止処理を説明する図である。

【図2】 帯電防止処理を液晶表示装置に適用した例を示す図である。

【図3】 第1のタイプのホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置の概略断面図である。

【図4】 第2のタイプのホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置の概略断面図である。

【図5】 図5の変形のホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置の概略断面図である。

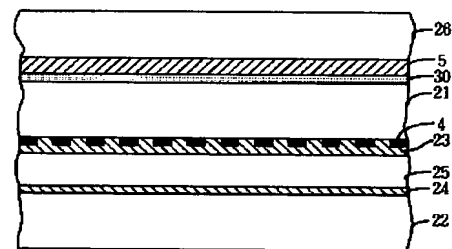
【図6】 図6の液晶表示装置を用いた液晶投影表示装置断面図である。

【図7】 液晶表示素子の断面図である。

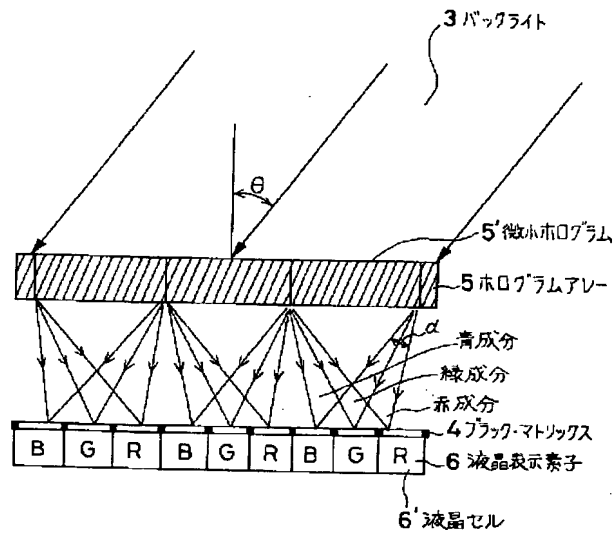
【符号の説明】

3…バックライト、3B…バックライトの分光されたB成分、3G…バックライトの分光されたG成分、3R…バックライトの分光されたR成分、4…ブラック・マトリックス、5…ホログラムアレー（ホログラムカラーフィルタ）、5'…微小ホログラム、6…液晶表示素子、6'…液晶セル、7…ホログラム、8…集光性マイクロレンズアレー、8'…マイクロレンズ、10…ホログラムカラーフィルタ、11…カラー液晶表示装置、12、13…偏光板、14…照明装置、15…メタルハライドランプ、16…放物面鏡、17…フィールドレンズ、18…投影レンズ、19…スクリーン、21…バックライト側ガラス基板、22…表示面側ガラス基板、23…透明対向電極、24…透明画素電極、25…液晶層、26…基板、30…ガラス基板、31…ホログラムカラーフィルタ、32…接着層、33…対向ガラス基板。

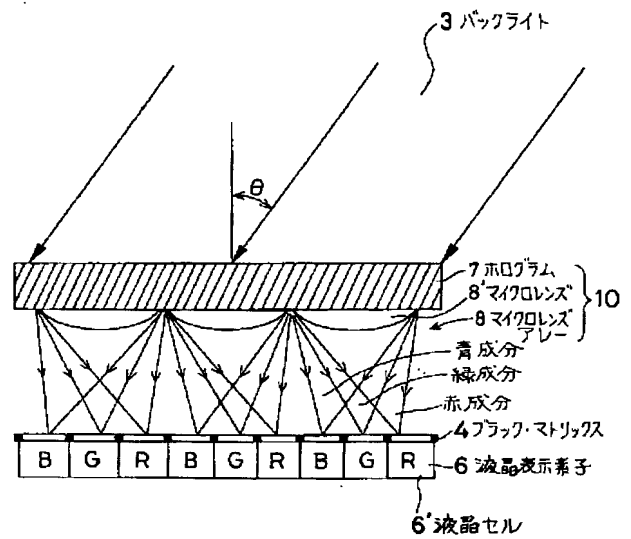
【図2】



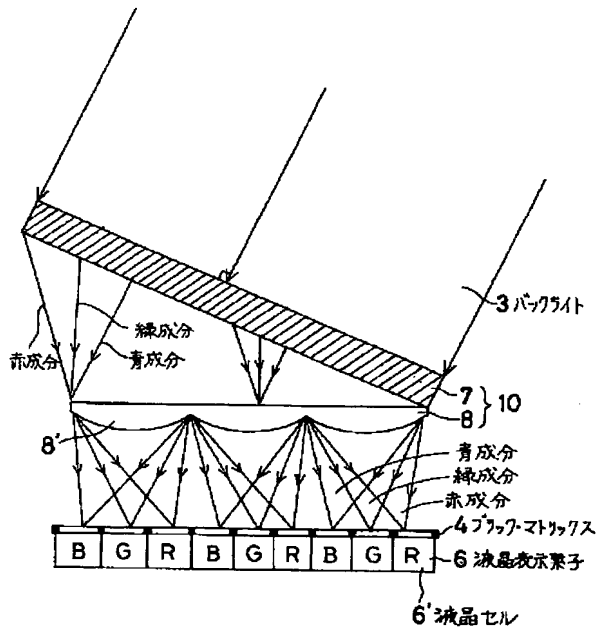
【図3】



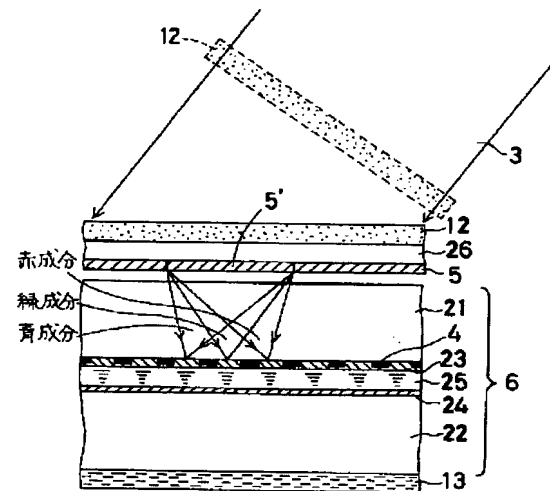
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

